

PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR METODE BINA MARGA PADA RUAS JALAN AGEN POLISI II PERIL DI STA 0+000 - 1+000 KECAMATAN PUJON KABUPATEN MALANG

Andy Kristafi Arifianto¹, Suhudi²

**Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang
Jl. Tlogomas Malang, 65114, Indonesia
Telp. 0341-565500: Fax 0341-565522
e-mail : andykristafi.aka@gmail.com No HP : 081334969039**

ABSTRAK

Dalam merencanakan perkerasan lentur jalan, perlu diperhitungkan tingkat pertumbuhan lalu lintas, dan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tingkat pertumbuhan ekonomi dan sosial. Secara umum hal ini dapat diartikan bahwa dalam merencanakan perkerasan lentur, tingkat volume lalu lintas dapat dijadikan indikator pada tingkat kesejahteraan masyarakat. Sebagian besar penduduk di kecamatan Pujon adalah petani dan peternak sapi, karena itu jalan merupakan sarana yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat sebagai sarana pendukung profesi mereka. Minimnya drainase pada jalan Agen Polisi II Peril menyebabkan terjadinya kerusakan pada jalan sebelum umur rencana. Ada pun dari faktor kendaraan, secara garis besar muatan dari truk/pick up yang melintasi Jalan Agen Polisi II Peril melebihi batas maksimum muatan kendaraan, yang mengakibatkan jalan mudah rusak. Pada perencanaan perkerasan lentur di ruas Jalan Agen Polisi II Peril ini menggunakan perkerasan lentur metode analisa komponen Bina Marga dengan umur rencana 10 tahun dengan susunan perkerasannya yaitu : panjang jalan = 1000 meter, lebar jalan = 3,5 meter, ketebalan lapisan permukaan (D1) = 0,075 meter, ketebalan lapisan pondasi atas (D2) = 0,20 meter, dan ketebalan pondasi bawah (D3) = 0,15 meter. Jalan Agen Polisi II Peril Kecamatan Pujon Kabupaten Malang termasuk klasifikasi jalan lokal, adapun material lapisan perkerasan jalan adalah sebagai berikut: lapisan permukaan (D1) adalah lapen, lapisan pondasi atas (D2) adalah batu pecah, lapisan pondasi bawah (D3) adalah batu kali. Perencanaan lapisan perkerasan pondasi bawah (D3) telah layak untuk direncanakan.

Kata Kunci : perencanaan; perkerasan lentur; metode bina marga

FLEXIBLE PAVEMENT PLANNING IN THE ROAD OF POLICE AGENCY II PERIL ROAD IN STA 0 + 000 - 1 + 000 PUJON SUB DISTRICT, OF MALANG DISTRICT

Andy Kristafi Arifianto¹, Suhudi²

Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, University
Tribhuwana Tungadewi Malang JL. Tlaga warna Tlogomas Malang, 65114,
Indonesia Tel. 0341-565500: Fax 0341-565522
e-mail: andykristafi.aka@gmail.com Mobile No: 081334969039

ABSTRACT

In planning road flexible pavements, traffic growth rates need to be taken into account, and factors that can affect the level of economic and social growth. In general, this can be interpreted that in planning flexible pavements, the level of traffic volume can be used as an indicator of the level of community welfare. Most of the residents in Pujon sub-district are farmers and cattle breeders, because that road is a tool that is needed by the community as a means of supporting their profession. The lack of drainage on the roads of the Police Agent II Peril caused damage to the road before the age of the plan. There is also a factor of the vehicle, as sharp as the outline of the load from the truck / pick-up that crosses the Police Agent II Road. Peril exceeds the maximum vehicle load limit, which causes the road to be easily damaged. On flexible pavement planning on the Police Agent II Road, this Peril uses flexible pavement analysis method of Highways (Bina Marga) components with a 10-year design life with the composition of the lanes namely: road length = 1000 meters, road width = 3.5 meters, surface layer thickness (D1) = 0.075 meters, thickness of upper foundation layer (D2) = 0.20 meters, and bottom foundation thickness (D3) = 0.15 meters. Road Police Agent II Peril Pujon District Malang Regency includes the classification of local roads, as for the pavement layer material is as follows: surface layer (D1) is lapen, upper foundation layer (D2) is broken stone, bottom foundation layer (D3) is river stone . Planning of the bottom foundation pavement (D3) is feasible to plan.

Keywords: planning; flexible pavement; bina marga method

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dalam merencanakan perkerasan lentur jalan, perlu diperhitungkan tingkat pertumbuhan lalu lintas, dan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tingkat pertumbuhan ekonomi dan sosial. Semakin meningkatnya pengguna jalan, makin banyak jalan yang rusak sebelum umur rencana tercapai.

Sebagian besar penduduk di kecamatan Pujon adalah petani dan peternak sapi, oleh karena itu jalan merupakan sarana yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat di Kecamatan Pujon sebagai sarana pendukung profesi mereka. Jalan di Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang begitu banyak yang rusak terutama kerusakan lapisan atas. Disaat musim hujan badan Jalan Agen Polisi II Peril selalu di genangi aliran air dari Jalan Malang – Kediri. Minimnya drainase pada jalan Agen Polisi II Peril dan muka tanah yang lebih rendah menyebabkan kerusakan pada jalan. Berdasarkan masalah – masalah diatas perlu dilakukan Perencanaan Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) Pada Ruas Jalan Agen Polisi II Peril Di STA 0+000 - 1+000 Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang.

Kriteria Konstruksi Perkerasan Lentur

konstruksi perkerasan jalan harus memenuhi syarat-syarat tertentu yang dapat dikelompokkan menjadi dua (Sukirman. S, 1999) yaitu:

Dari segi keamanan dan kenyamanan berlalu lintas, harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

- Permukaan cukup kesat, memberikan gesekan yang baik antara ban dengan

permukaan jalan sehingga tidak mudah selip.

- Permukaan tidak mudah mengkilap, tidak silau jika terkena sinar matahari.

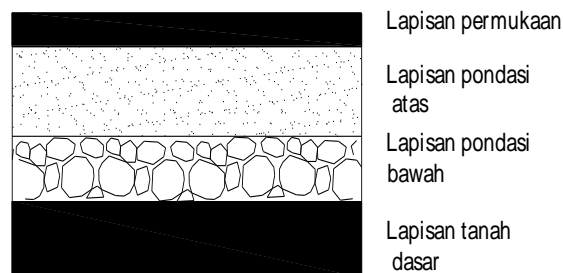
Dari segi kemampuan memikul dan menyebarkan beban, harus memenuhi syarat-syarat :

- Ketebalan lapisan jalan yang cukup sehingga mampu menyebarkan bebanmuatan lalu lintas ketanah dasar
- Kedap terhadap air, sehingga air tidak mudah merembes kelapisan dibawahnya
- Lapisan permukaan jalan mudah mengalirkan air, sehingga air hujan yang jatuh diatasnya dapat dengan cepat dialirkan
- Kekerasan untuk memikul beban yang bekerja tanpa menimbulkan deformasi yang berarti.

Jenis dan Fungsi Lapisan Perkerasan

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan ditanah dasar yang telah dipadatkan. Fungsi lapisan-lapisan tersebut untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkan kelapisan dibawahnya (Sukirman. S, 1999). Menurut standar Bina Marga konstruksi perkerasan terdiri dari :

1. Lapisan permukaan (*Surface course*)
2. Lapisan pondasi atas (*base course*)
3. Lapisan pondasi bawah (*sub base course*)
4. Lapisan tanah dasar (*subgrade*)



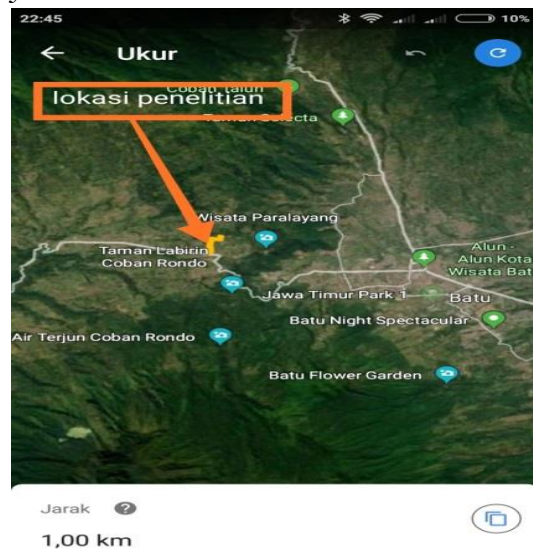
Gambar 1 Lapisan Perkerasan Lentur

(Sukirman. S, 1999).

2. METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian Dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian: Desa Pandansari, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang
Waktu: mulai bulan Mei 2018 sampai bulan Juli 2018



Gambar2LokasiPenelitian
(Sumber : Google Earth 2018)

Metode Pengumpulan Data

Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber asli lokasi penelitian. Data primer dapat berupa wawancara secara individual atau kelompok, hasil observasi terhadap suatu benda (fisik), kejadian atau kegiatan, dan hasil pengujian. Metode yang digunakan untuk mendapatkan data primer yaitu:

- Pengukuran
- Data CBR
- Dokumentasi

Data Sekunder

Data sekunder merupakan sumber data penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung melalui media

perantara (diperoleh dan dicatat oleh pihak lain), berupa bukti, catatan atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip. Data sekunder pada penelitian ini adalah :

- Peta lokasi
- Daftar harga satuan, Instansi Dinas Perumahan dan permukiman Kabupaten Malang
- Data pertumbuhan lalu lintas, Instansi Dinas PU Kabupaten Malang
- Data topografi, Instansi BPS Kabupaten Malang
- Data curah hujan, Instansi BPS Kabupaten Malang.

Metode Analisa

Desain Perkerasan Jalan Metode Bina Marga 1987 (Metode Analisa Komponen) menetapkan Daya Dukung Tanah Dasar (DDT), Lintas Ekuivalen Rencana (LER), Indeks Permukaan Awal (IPo), Indeks Permukaan Akhir (IPt), dan Faktor Regional (FR) untuk menentukan Indeks Tebal Perkerasan (ITP) yang direncanakan dengan Nomogram.

Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Indeks Tebal Perkerasan (ITP) merupakan indeks untuk menentukan tebal perkerasan dan ditulis dengan rumus umum sebagai berikut:

$$ITP = a_1.D_1 + a_2.D_2 + a_3.D_3$$

dengan:

a_1 = Koefisien kekuatan relatif lapisan permukaan

a_2 = kekuatan relatif lapisan pondasi atas

a_3 = Kekuatan kekuatan relatif lapisan pondasi bawah

D_1 = Tebal lapisan permukaan

D_2 = Tebal lapisan pondasi atas perkerasan beraspal

D_3 = Tebal lapisan pondasi bawah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan langsung yang dilakukan di lapangan maupun data proyek dapat diketahui kondisi eksisting yang ada pada Ruas Jalan Agen Polisi II Peril Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang adalah sebagai berikut:

Panjang jalan: 1.000 m (STA 0 + 000 - STA 1 + 000) ,Lebar Aspal jalan: 3,5 m ,Bahu jalan : 1.5 m
Lebar jalan :6,5 m , Jenis Jalan kelas III C, LHR Tahun: 2018.

Analisa Perhitungan Lalulintas

Pertumbuhan lalu lintas di Kabupaten Malang dimulai tahun 2013 – 2017 adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Perkembangan Lalu Lintas Kabupaten Malang 2017

Jenis kendaraan	2013	2014	2015	2016	2017
Kendaraan ringan	4432	4912	5231	6418	7050
Kendaraan berat	693	804	899	981	1065
Truk / pick up	14070	15301	16540	17767	18788
Sepeda motor	19195	21017	22670	25166	26903
Jumlah	38390	42034	45340	50332	53806

Sumber : BPS Kabupaten Malang

Data dari BPS Kabupaten Malang pada tahun 2017 menyatakan bahwa mulai tahun 2013 jumlah kendaraan ringan, kendaraan berat, truk / pick up, dan sepeda motor meningkat setiap tahunnya sampai tahun 2017.

Perhitungan Lalu Lintas Dengan Regresi Linear

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui nilai perkembangan lalulintas menggunakan metode Regresi Linear.

Tabel 2 Perhitungan Regresi Linear

Tahun ke (X)	Tahun	LHR (Y)	X.Y	X^2	Y^2
2013	1	38390	38390	1	1473792100
2014	2	42034	84068	4	1766857156
2015	3	45340	136020	9	2055715600
2016	4	50332	201328	16	2533310224
2017	5	53806	269030	25	2895085636
Jumlah	15	229902	728836	55	10724760716

Sumber : hasil perhitungan

Keterangan :

Y : Data berkala

A dan b : Konstanta awal regresi

X : Waktu (Tahun)

$Y = a + b(X)$

$b = \{ (n \cdot \sum XY) - (\sum X \cdot \sum Y) \} / (n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2)$

$b = \{ (5 \cdot 728836) - (15 \cdot 229902) \} / \{ (5 \cdot 55) - (15)^2 \} = 752,5$

$a = \{ \sum Y - (b \cdot \sum X) \} / n$
 $= \{ 229902 - (752,5 \cdot 15) \} / 5$
 $= 14574,3$

Kemiringan regresi (i) = $b/a \times 100\%$
 $= 752,5 / 14574,3 \times 100\% = 5,2 \%$

Data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang menyatakan bahwa selama 5 tahun, lalu lintas di Kabupaten Malang mengalami pertumbuhan yaitu : 5,2 %.

Tabel 3 Volume Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Agen Polisi II Peril Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang

Hari	LV	HV	LV +HV
Minggu	328	68	396
Senin	346	101	447
Selasa	317	78	395
Rabu	290	55	345
Kamis	264	63	327

Jumat	327	45	372
Sabtu	308	67	375
Minggu	293	69	362
Senin	341	78	419
Selasa	297	103	400
Rabu	319	103	422
Kamis	299	51	350
Jumat	306	83	389
Sabtu	304	82	386
Total	4339	1046	5385
LHR	309,929	74,71428571	384,643

Sumber : hasil pengamatan di lokasi

Setelah dilakukan perhitungan Volume Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Agen Polisi II Peril Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang dari tanggal 15 Juli sampai tanggal 28 Juli 2018, maka diketahui LHR = 384,643.

Data CBR Titik

Nilai CBR titik diperoleh dari Dinas kantor PU Bina Marga, Kabupaten Malang.

Tabel 4 Data CBR Titik

STA	CBR
0 + 000	3
0+ 500	3,5
1+ 000	4

Sumber: Dinas PU Kab. Malang

$$\text{CBR rata - rata} = \frac{3+3,5+4}{3} = 3,5$$

Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata-Rata

Data lalu lintas harian rata-rata dapat diperoleh dengan cara :

LHR

$$= \frac{\text{Jumlah Lalu Lintas Selama Pengamatan}}{\text{Lamanya Pengamatan}}$$

$$\text{LHR} = \frac{5385}{14}$$

$$\text{LHR} = 384,643 \text{ kendaraan / hari}$$

Lintas Harian Rata-Rata Awal

$$\text{LHR awal umur rencana} = (1+i)^n \times \text{Volume kendaraan}$$

$$n \text{ masa pelaksanaan} = 1 \text{ Tahun}$$

$$i = \text{angka pertumbuhan lalu lintas pada masa operasional}$$

$$\text{Kendaraan ringan} = 4339 (1+0,05)^1 = 4425,78 \text{ kendaraan}$$

$$\text{Kendaraan berat} = 1046 (1+0,05)^1 = 1066,92 \text{ kendaraan}$$

Lintas Harian Rata-Rata Akhir

$$\text{LHR akhir umur rencana} = (1+i)^n \times \text{Volume Kendaraan}$$

Dimana :

$$i = \text{angka pertumbuhan lalu lintas pada masa operasional}$$

$$n = \text{masa operasional jalan (2018-2028 = 10 tahun)}$$

$$(\text{akhir umur rencana}) \text{ dengan rumus } (1+i)^n, i = 5,2 \% \text{ dan } n = 10$$

- Kendaraan ringan = $4425,78(1+0,052)^{10} = 7348 \text{ kendaraan}$
- Kendaraan berat = $1046 (1+0,052)^{10} = 1737 \text{ kendaraan}$
- Jumlah = 9085 kendaraan.

Perhitungan Angka Ekuivalen (E)

Beban Sumbu Kendaraan

Untuk 1 Lajur 2 arah tanpa median maka nilai C = 1,00

- Kendaraan ringan < 5 ton = 1,00
- Kendaraan berat > 5 ton = 1,00

Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)

$$\text{Rumus : } \text{LEP} = \sum_j^n = \text{LHR}_j \times C_j \times E_j$$

Nilai LEP untuk masing-masing kendaraan

- Kendaraan ringan = $4425,78 \times 1,00 \times 0,0004 = 1,77 \text{ kendaraan}$
- Kendaraan berat = $1066,92 \times 1,00 \times 0,0434 = 46,264 \text{ kendaraan}$

- jumlah = 48,034 kendaraan

Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

$$\text{Rumus : } LEA = \sum_{j=1}^n LHR_j (1+i)^{ur} \times C_j \times E_j$$

$$LEA = LEP (1+i)^{ur}$$

LEP = Lintas Ekuivalen Permulaan

UR = Umur Rencana

LHR = Lalu Lintas Harian Rata-rata

- Kendaraan ringan = $7348 \times 1,00 \times 0,0004 = 2,94$ kendaraan
- Kendaraan berat = $1737 \times 1,00 \times 0,0434 = 75,386$ kendaraan

LEA

= 78,326 kendaraan.

Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

$$\text{Rumus : } LET = \frac{LEP + LEA}{2}$$

$$LET = \frac{48,034 + 78,326}{2} = 63,18$$

Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

$$\text{Rumus : } LER = LET \times FP$$

$$FP = \frac{UR}{10}$$

$$LER = 63,18 \times \frac{10}{10} = 63,18 \text{ kendaraan.}$$

Nilai LER adalah nilai yang berfungsi sebagai acuan untuk mencari nilai Ipt. Dimana, semakin besar nilai LER, maka nilai Ipt semakin tinggi.

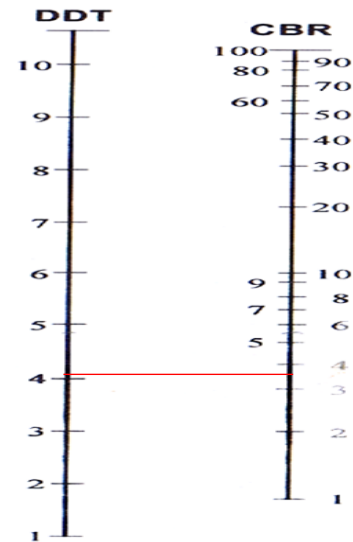
Perhitungan Tebal Perkerasan

Nilai Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)

$$\text{Rumus : } DDT = 4,3 \log (CBR) + 1,7$$

$$DDT = 4,3 \log (3,5) + 1,7 = 4,04$$

maka diperoleh nilai daya dukung tanah dasar (DDT) = 4,04



Gambar 3 Korelasi DDT dan CBR

Dari: SKBI 2.3.26.1987/sni 03-1732-1989

Tebal Perkerasan Lentur

Rumus:

PresentaseKendaraanBerat =

$$\frac{\text{jumlah kendaraan berat}}{\text{jumlah kendaraan}} \times 100\%$$

Jumlah Total Kendaraan

$$= \sum \text{kendaraan ringan} +$$

$$\sum \text{kendaraan berat}$$

$$= 4339 + 1046$$

$$= 5385 \text{ kendaraan.}$$

$$\text{Maka : \% KendaraanBerat} = \frac{1046}{5385} \times 100 \%$$

$$= 19,4 \%$$

$$\text{CurahHujan} = 123,159 \text{ mm/tahun} \leq$$

$$900 \text{ mm/tahun}$$

$$\text{Presentasekelandaian} = 1,5 \%$$

Tabel 5 Faktor Regional

Kelandaian I		Kelandaian II		
(<6%)		(6 -10 %)		
% Kendaraan berat				
	≤30 % %	>30 %	≤30 %	>30%
1	2	3	4	5
Iklim I	0,5	1,0-1,5	1,0	1,5-2,0
< 900 mm/th				

Sumber dari : SKBI 2.3.26.1987/SNI 03-1732-1989

Dalam menentukan nilai **FR**, yang perlu diperhatikan adalah presentase kelandaian 1,5%, dimana presentase kelandaian tersebut < 6 %, dan curah hujan 123,159 mm/tahun ≤ 900mm/tahun.

Maka daritabel5 faktor regional (petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur dengan metode lendutan) didapat nilai **FR = 1,5**.

Menentukan Indeks Permukaan (IP)

Indeks Permukaan (IP) adalah besaran yang dipakai untuk menyatakan kerataan/kehalusan serta kekokohan permukaan jalan sehubungan dengan tingkat pelayanan jalan.

Nilai indeks permukaan dibedakan menjadi dua, yaitu:

- Menentukan Indeks Permukaan Awal (IPo)
Untuk menentukan indeks permukaan pada awal umur rencana , perlu diperhatikan jenis lapis permukaan jalan (kerataan/ kehalusan serta kekokohan) pada awal umur rencana, berdasarkan tabel berikut :

Tabel 6Indeks Permukaan pada Awal Umur Rencana (IPo)

JENIS LAPISAN PERKERASAN	IPo
LASTON	4 3,9-3,5
LASBUTAG	3,9-3,5 3,4-3,0
HRA	3,9-3,5 3,4-3,0
BURDA	3,9-3,5
BURTU	3,4-3,0
LAPEN	3,4-3,0 2,9-2,5

Sumber: Metode Analisa Komponen Bina Marga, 1987

Berdasarkan data : DDT = 4,04, FR = 1,5, dan LER = 63,18 kendaraan, maka nomogram yang sesuai dengan data tersebut adalah nomogram 7 yang memiliki nilai Ipo = 2,9-2,5 dimana nilai Ipo tersebut jenis lapisan perkerasannya adalah LAPEN.

Oleh karena itu lapisan yang digunakan dari tabel 6 indeks permukaan pada awal umur rencana Ipo (petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur) didapatkan nilai Ipo2,9 -2,5 untuk lapisan permukaan LAPEN.

- Menentukan Indeks Permukaan Akhir Umur Rencana (Ipt)

Tabel 7 Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (Ipt)

LER *	Klasifikasi Jalan
	Lokal
10-100	1,5
100-1000	1,5-2,0
>1000	-

Sumber dari : SKBI 2.3.26.1987/SNI 03-1732-1989

Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (Ipt) ditentukan berdasarkan:
LER = 63,18 kendaraan

Maka dari tabel 7 Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (Ipt), petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur dengan metode analisa komponen didapat nilai Ipt = 1,5 dan Jalan Agen Polisi II Peril termasuk klasifikasi jalan lokal.

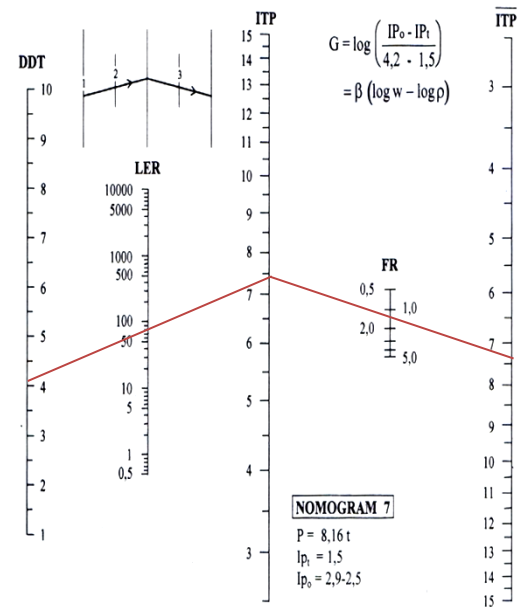
Penentuan Nilai Harga Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Perkerasan yang baik adalah : Perkerasan yang ketebalannya tidak terlalu tebal dan juga tidak terlalu tipis, agar kekuatan dan ongkos pembuatannya bisa seimbang.

Untuk itu dalam merencanakan tebal perkerasan, maka digunakan ITP sebagai pembandingnya.

Menentukan nilai ITP menggunakan data-data sebagai berikut:

- Ipt = 1,5
- DDT = 4,04
- FR = 1,5
- LER = 63,18
- Nomogram = 7
- Ipo = 2,9-2,5
- P = 8,16 t



Gambar 4 Penggunaan Nomogram 7 Untuk Mencari Nilai ITP

Dengan demikian dalam penentuan menggunakan nomogram 7 (petunjuk perencanaan perkerasan lentur) didapatkan nilai **ITP = 7,4** sebagai penentuan untuk menentukan tebal lapisan perkerasan jalan.

Penentuan Tebal Lapisan Perkerasan

Untuk menentukan tebal lapisan menggunakan rumus :

$$ITP = a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3$$

Dimana:

- a_1 = koefisien kekuatan relatif lapisan permukaan
- a_2 = koefisien kekuatan relatif lapisan pondasi atas
- a_3 = koefisien kekuatan relatif lapisan pondasi bawah
- D_1 = tebal lapisan permukaan
- D_2 = tebal lapisan pondasi atas
- D_3 = tebal lapisan pondasi bawah

nilai $a_1 = 0,40$

$a_2 = 0,13$

$a_3 = 0,12$

(Berdasarkan tabel SKBI 2.3.26.1987/SNI 03-1732-1989)

Nilai $D_1 = 7,5 \text{ cm}$

$D_2 = 20 \text{ cm}$

(Berdasarkan tabel Departemen Pekerjaan Umum Ditjen Bina Marga 1987)

Untuk menentukan tebal lapisan pondasi bawah (D_3) menggunakan rumus :

$$ITP = a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3$$

Apabila hasil dari perhitungan memperoleh hasil $< 10 \text{ cm}$, maka nilai ketebalan yang dipakai minimum 10 cm .

$$7,4 = (0,40 \times 7,5) + (0,13 \times 20) + (0,12 \times D_3)$$

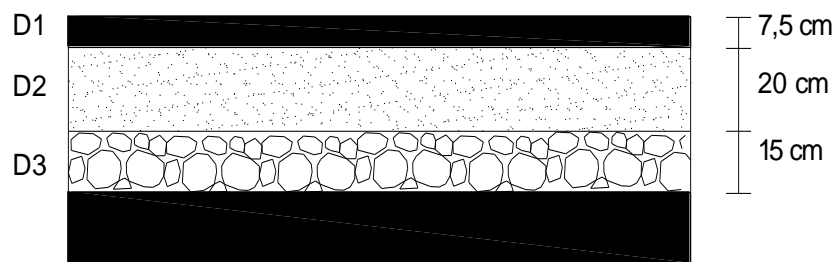
$$D_3 = 15 \text{ cm}$$

Maka dari hasil perhitungan, tebal lapisan perkerasan didapat : $D_3 = 15 \text{ cm}$

Telah memenuhi ketentuan batas-batas minimum tebal lapisan perkerasan Bina Marga.

Gambar Tebal Lapisan Perkerasan Jalan

Berikut adalah gambar tebal lapisan perkerasan jalan, terdiri dari $D_1 = 7,5 \text{ cm}$, $D_2 = 20 \text{ cm}$, dan $D_3 = 15 \text{ cm}$.



Gambar 5 Susunan Tebal Lapisan Perkerasan

Perencanaan Material Lapisan Perkerasan

Perencanaan Material Lapisan Perkerasan (Departemen Pekerjaan Umum Ditjen Bina Marga 1987) adalah sebagai berikut :

$D_1 = 7,5 \text{ cm}$ adalah lapen

$D_2 = 20 \text{ cm}$ adalah batu pecah

$D_3 = 15 \text{ cm}$ adalah batu kali

4. KESIMPULAN

1. Jalan Agen Polisi II Peril Kecamatan Pujon Kabupaten Malang termasuk klasifikasi jalan lokal.
2. Material lapisan perkerasan jalan adalah:
 D_1 = lapen
 D_2 = batu pecah
 D_3 = batu kali
3. Perencanaan tebal lapisan $D_3 = 15 \text{ cm}$, telah layak untuk di rencanakan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aris A.N.M, Simbolan Gerson, Setiadji,H.B,Supriono.2015.**Analisis Perbandingan Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Lentur Menggunakan Beberapa Metode Bina Marga**. *Jurnal karya teknik sipil*. Vol 4 no 4 hal 380-393.
- Depertemen Pekerjaan Umum SKBI 2.3. 26 .1987 ,UDC .625.73 (02),SNI 1732-1989-F, Yayasan Badan Penerbit P.U,"*Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen*" Jakarta,Oktober,1987.
- Direktorat Jendral BinaMarga, 1987, *Tata CaraPerencanaan GeometrikJalan Antar Kota*, No. 038/T/BM/1997, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Hobbs,F.,D.,(1995). *Perencanaan danTeknik Lalu-lintas*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Nuryati Sri.2016. **Analisis Tebal Lapis Perkerasan Dengan Metode Bina Marga 1987 1986**. Hal 1-18.
- Pradani Novita, Sadli Muhammad, Fithriayuni Dewy.2016. **Analisis Perancangan Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode PD T-01-2002-B, Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) Dan Metode Nottingham Pada Ruas Jalan 1 Gusti Ngurah Rai Palu**. *Jurnal Fropil*. Vol 4 Nomor 2 Juli - Desember 2016.
- Sukirman, S., 2003.*BABII Perkerasan Jalan Raya*, Penerbit Nova,Bandung.
- Wong.K.L.I.2013. **Studi Perbandingan Perkerasan Jalan Lentur Metode Bina Marga Dan AASHTO Dengan Menggunakan Uji Dynamic Cone Penetration**. *Transportasi*. Hal 1-8.